

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 17.07.2023 21:31:30
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
« 18 » апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность программы бакалавриата

Молекулярная и клеточная биотехнология

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Факультет **факультета химической и биотехнологии**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		Профессор Гинак А.И.

Рабочая программа дисциплины «Биоорганическая химия» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии
протокол от «24» марта 2022 № 8
Заведующий кафедрой

Д.О. Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А. Пушкарев
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	06
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	06
4.3. Занятия семинарского типа	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия	07
4.4. Самостоятельная работа	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины ...	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	11
10.1. Информационные технологии	11
10.2. Программное обеспечение	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	11
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-5 Применение фундаментальных представлений в области молекулярной биотехнологии и методологических подходов для решения биотехнологических задач	ПК-5.7 Применение методологических подходов биоорганической химии для решения биотехнологических задач	Знать: - последние достижения в области процессов, реализуемых в области биоорганической химии, методы анализа для установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ (ЗН-1). Уметь: - анализировать особенности синтеза биоорганических веществ (У-1); - планировать эксперименты в области биоорганической химии (У-2). Владеть: - способностью использовать знания о путях синтеза наиболее важных БАВ в клетке (В-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы магистратуры (Б1.В.ДВ.03.01) и изучается на 1 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Органическая химия», «Физическая химия», «Биохимия», «Молекулярная биология».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Биоорганическая химия» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	14
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	8
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	8(6)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	121
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр (2)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (9)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Аминокислоты, белки и пептиды, нуклеиновые кислоты	2	1	-	20	ПК-5	ПК- 5.7
2.	Углеводы и гликоконъюгаты	1	1	-	8	ПК-5	ПК- 5.7
3.	Липиды, биологические мембраны	1	1	-	17	ПК-5	ПК- 5.7
4.	Низкомолекулярные биорегуляторы	0,5	1	-	17	ПК-5	ПК- 5.7
5.	Порфирины и хромопротеиды	0,5	1	-	10	ПК-5	ПК- 5.7
6.	Химические основы иммунологии	0,5	1	-	30	ПК-5	ПК- 5.7
7.	Физико-химические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов	0,5	2	-	19	ПК-5	ПК- 5.7

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Иновационная форма
1	<u>Аминокислоты, белки и пептиды</u> Строение белков и пептидов; Химический синтез и химическая модификация белков и пептидов; Биологическая роль белков и пептидов Строение и синтез нуклеиновых кислот; Химическая модификация нуклеиновых кислот. Нуклеопротеиды; Процессы с участием нуклеиновых кислот: репликация, транскрипция и трансляция	2	Л, ЛВ
2	<u>Углеводы и гликоконъюгаты</u> Строение и синтез углеводов и углеводсодержащих биополимеров; Отдельные представители углеводов и углеводсодержащих биополимеров	1	Л, ЛВ
3	<u>Липиды</u> Общие принципы построения липидных молекул. Отдельные классы липидов; Пространственная структура липидов. Химический синтез липидов.	1	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Основные принципы построения мембранных липидных структур; Молекулярная организация биологических мембран		
4	<u>Низкомолекулярные биорегуляторы</u> Алкалоиды, витамины, терпены, стероиды, антибиотики; Антибиотики	0,5	Л, РД
5	Порфирины и хромопротеиды	0,5	Л, РД
6	Химические основы иммунологии	0,5	Л, РД
7	Физико-химические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов	0,5	Л, РД

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Форма контроля
		Всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Полусинтез пептидов и белков и селективная модификация аминокислотных остатков. Химическая модификация нуклеиновых кислот и гетероциклических оснований	1	0,5	Слайд-презентация, групповая дискуссия
2	Синтез углеводов и углеводсодержащих биополимеров: синтез гликозидов, олигосахаридов, полисахаридов, неогликопротеидов	1	0,5	Слайд-презентация, групповая дискуссия
3	Химический синтез липидов. Особенности мембран различных клеток	1	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
4	Регуляторы роста и развития растений.	1	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
5	Физико-химические свойства порфиринов, металлопорфиринов	1	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
6	Антиген-распознающие рецепторные комплексы лимфоцитов: компоненты и их роль, структура, специфичность, гены	1	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
7	Физико-химические методы выделения и исследования биополимеров и биорегуляторов	2	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Ионофоры	4	Контрольная работа №1
1	Проблемы рацемизации	4	Контрольная работа №1
1	Энкефалины и эндорфины. Окситоцин и вазопрессин	4	Контрольная работа №1
1	Полярность межнуклеотидной связи и полинуклеотидные цепи	4	Контрольная работа №1
1	Метод блуждающего пятна (фингерпринт по Сенгеру)	4	Контрольная работа №1
2	Лектины клеток животных	8	Контрольная работа №1
3	Липиды – клеточные биорегуляторы и лекарственные вещества	8	Контрольная работа №1
3	Мембраны растительных клеток	9	Контрольная работа №1
4	Нейротоксины – ингибиторы проведения нервного импульса	8	Контрольная работа №1
4	Хинидин и алкалоиды группы Раувольфии; Противоопухолевые алкалоиды	9	Контрольная работа №1
5	Отдельные представители порфиринов	10	Контрольная работа №2
6	Рецепторы иммунной системы. Запах и вкус	6	Контрольная работа №2
6	Хлорамфеникол и его аналоги; Цитотоксические реагенты, вызывающие разрывы и сшивки в цепях ДНК	6	Контрольная работа №2
6	Роль тимуса в обучении Т-лимфоцитов	6	Контрольная работа №2
6	Цитокины и их рецепторы	6	Контрольная работа №2
6	История открытия витаминов и их роль в функционировании организмов человека и животных; Нейрохимия	6	Контрольная работа №2
7	Понятие о методе расчета пространственной структуры белка «ab initio» Моделирование молекулярной динамики биомолекул	19	Контрольная работа №2

4.4.1 Варианты контрольных работ

Варианты контрольных работ носят индивидуальный характер и направлены на освоения предусмотренных элементов компетенций.

Контрольная работа №1. Вариант №1

1. Количественное рассмотрение реакционной способности органических соединений.
2. Пептидные токсины, механизм действия.
3. Механизм транспорта через мембраны.

Контрольная работа №2. Вариант №1

1. Противоопухолевые алкалоиды
2. Молекулярная организация биологических мембран

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты изучения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами. При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу не более 20 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Понятие о ферментах и механизме их действия. Модели типа «ключ–замок» и индуцированного соответствия.
2. Биосинтез α-аминокислот

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1 Общая и биорганическая химия: учебник для мед. вузов/ И.Н. Аверцева, А.С. Берлянд, О.В. Нестерова [и др.]; под ред. В.А. Попкова, А.С. Берлянда. – М.: Издат. цент. «Академия», 2010. – 362 с. ISBN 978-5-7695-5957-0.

2 Безбородов, А.М. Микробиологический синтез/ А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – СПб.: Проспект науки, 2011. – 141 с. ISBN 978-5-903090-52-5

3 Клунова, С.М. Биотехнология: Учебник для вузов по спец. «Биотехнология»/С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина.–М.: Издат. центр «Академия», 2010.– 256 с. ISBN 978-5-7695-6697-4

4 Шугалей, И.В. Химия белка: учебное пособие для вузов по направлению «Биотехнология» / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - СПб. : Проспект науки, 2020. - 199 с. ISBN 978-5-906109-93-4

б) электронные учебные издания:

1. Франк, Л. А. Биорганическая химия : учебное пособие / Л. А. Франк. — Красноярск : СФУ, 2018. — 174 с. — ISBN 978-5-7638-3875-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157658> (дата обращения: 28.02.2022). — Режим доступа: по подписке.

2. Ржечицкая, Л. Э. Биорганическая химия : учебное пособие / Л. Э. Ржечицкая, М. А. Бурмасова. — Казань : КНИТУ, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2241-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138373> (дата обращения: 28.02.2022). — Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Биорганическая химия» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Операционная система Microsoft Windows 8/8.1/10/11 либо Linux «Альт Образование»; Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) либо Apache OpenOffice; Media Player Classic; актуальная версия веб-браузера Google Chrome/Opera/Firefox

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

Информационно правовой портал «Гарант»

Информационно справочные ресурсы ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» <https://www.fips.ru/documents/>

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

специализированный класс для проведения лекционных занятий, имеющий следующее оборудование:

- мультимедиа-проектор;
- проекционный экран;
- лазерная указка;
- портативный компьютер (notebook) или стационарное автоматизированное рабочее место;
- оборудование для подключения к сети Интернет;
- маркерная доска.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Биоорганическая химия»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-5	Применение фундаментальных представлений в области молекулярной биотехнологии и методологических подходов для решения биотехнологических задач	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК- 5.7 Применение методологических подходов биоорганической химии для решения биотехнологических задач	Перечисляет - последние достижения в области процессов, реализуемых в области биоорганической химии, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 1–38 к экзамену	Перечисляет с ошибками стадии биосинтеза продукта и его химической очистки, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ	Перечисляет без пояснений стадии биосинтеза продукта и его химической очистки, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ	Уверенно называет и дает определения стадии биосинтеза продукта и его химической очистки, методы анализа, установления структуры, определения биологической активности, пути химического синтеза БАВ
	Объясняет , каким образом анализировать особенности синтеза биоорганических веществ (У-1);	Правильные ответы на вопросы № 39–47 к экзамену	Путается в анализе особенностей синтеза биоорганических веществ	Демонстрирует с ошибками навыки анализа особенностей синтеза биоорганических веществ	Демонстрирует хорошие навыки анализа особенностей синтеза биоорганических веществ
	Объясняет , каким образом планировать эксперименты в области биоорганической химии (У-2).	Правильные ответы на вопросы № 48–55 к экзамену	Имеет слабые представления о планировании экспериментов в области биоорганической химии	Имеет навыки планирования экспериментов в области биоорганической химии, но допускает ошибки	Демонстрирует уверенные навыки планирования экспериментов в области биоорганической химии
	Выполняет задание пользуясь знаниями о путях синтеза наиболее важных БАВ в клетке (В-1).	Правильные ответы на вопросы № 56–62 к экзамену	Путается в путях синтеза наиболее важных БАВ в клетке и их альтернативного синтеза	С небольшими ошибками знает пути синтеза наиболее важных БАВ в клетке и их альтернативного синтеза	Уверенно владеет знаниями о путях синтеза наиболее важных БАВ в клетке и их альтернативного синтеза

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:

- 1) История развития биоорганической химии
- 2) Понятие об электроотрицательности
- 3) Строение, номенклатура и классификация α -аминокислот.
- 4) Стереохимия и физические свойства α -аминокислот.
- 5) Химические свойства α -аминокислот по группе COOH.
- 6) Химические свойства α -аминокислот по группе NH₂.
- 7) Химические свойства α -аминокислот по одновременно по группам COOH и NH₂.
- 8) Биологическая деструкция α -аминокислот (трансаминирование, дезаминирование и декарбоксилирование).
- 9) Понятие о ферментах и механизме их действия. Модели типа «ключ–замок» и индуцированного соответствия.
- 10) Номенклатура и классификация пептидов и белков. Значение белков и пептидов.
- 11) Строение пептидной связи. Конформации полипептидной цепи. Карта Рамачандрана.
- 12) Структурная организация белков и пептидов: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры.
- 13) Физические и химические свойства белков. Цветные реакции белков.
- 14) Кислотный и щелочной гидролиз пептидов и белков. Определение аминокислотного состава в аминокислотных анализаторах.
- 15) Определение C- и N-концов пептидов и белков.
- 16) Установление аминокислотной последовательности по Эдману.
- 17) Определение аминокислотной последовательности в секвенаторах. Виды и принцип действия секвенаторов.
- 18) Дыхательные ферменты (гемоглобин и миоглобин).
- 19) Инсулин. Методы синтеза, биологическая роль.
- 20) Зрительный родопсин.
- 21) Классификация ферментов.
- 22) Факторы, влияющие на ферментативную активность.
- 23) Макроэргические связи. Причины их существования.
- 24) Химические свойства ДНК и РНК.
- 25) Вторичная структура ДНК и РНК.
- 26) Третичная структура ДНК и РНК.
- 27) Фрагментация полипептидной цепи химическими и ферментативными методами.
- 28) Модификация пептидного материала при ферментативной фрагментации (на примере модификации по остаткам аргинина, лизина и цистеина).
- 29) Ионообменная хроматография пептидов и белков.
- 30) Эксклюзионная (молекулярно-ситовая) и высокоэффективная жидкостная хроматография на обращенной фазе пептидных молекул.
- 31) Биоаффинная хроматография пептидного материала.
- 32) Электрофорез, диализ, высаливание и лиофильная сушка белков и пептидов.
- 33) Пептидный синтез и его стратегия.
- 34) Биосинтез α -аминокислот.
- 35) Способы получения α -аминокислот.
- 36) Строение и номенклатура нуклеозидов и нуклеотидов.
- 37) Азотистые основания ДНК и РНК. Лактам-лактимная и азольная таутомерия азотистых оснований.

- 38) Конформации нуклеотидных цепей и их компонентов.
- 39) Определение 3'- и 5'-концов.
- 40) Определение нуклеотидной последовательности методом «блуждающего пятна» («сэнгерпринта»).
- 41) Метод Максама–Гилберта.
- 42) Метод Сенгера.
- 43) Биологическая роль нуклеиновых кислот (репликация, транскрипция, трансляция). Генная инженерия. Клонирование.
- 44) Нуклеопротеиды.
- 45) Строение, классификация и номенклатура углеводов.
- 46) Стереохимия и конформации углеводов. Формулы Фишера и Хеуорса.
- 47) Цикло-оксо-таутомерия моносахаридов.
- 48) Химические свойства открытых форм моносахаридов.
- 49) Химические свойства циклических форм моносахаридов.
- 50) Олигосахариды (на примере дисахарида сахарозы).
- 51) Полисахариды: крахмал и целлюлоза.
- 52) Методы установления строения углеводов. Превращение углеводов в организме.
- 53) Классификация липидов.
- 54) Жирные кислоты, фосфолипиды, жиры.
- 55) Классификация витаминов. Витамины групп А, В, С, D, Е, Н, К, F, N, Р, Q и U.
- 56) Витамин С. Биологическое значение.
- 57) Классификация и механизм действия антибиотиков.
- 58) Строение и свойства пенициллинов.
- 59) Тетрациклины, макролидные и полиеновые макролидные антибиотики. Хлорамфеникол.
- 60) Биосинтез и промышленный полусинтез пенициллинов.
- 61) Антибиотики растительного происхождения (фитонциды).
- 62) Понятие о простагландинах и лейкотриенах. Фитогормоны.

При сдаче экзамене студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 20 мин.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).